РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

СТУДЕНТ: Копорушкин Данил

ГРУППА: МТ-301

ВАРИАНТ:12

**Тема: численное решение нелинейных уравнений.**

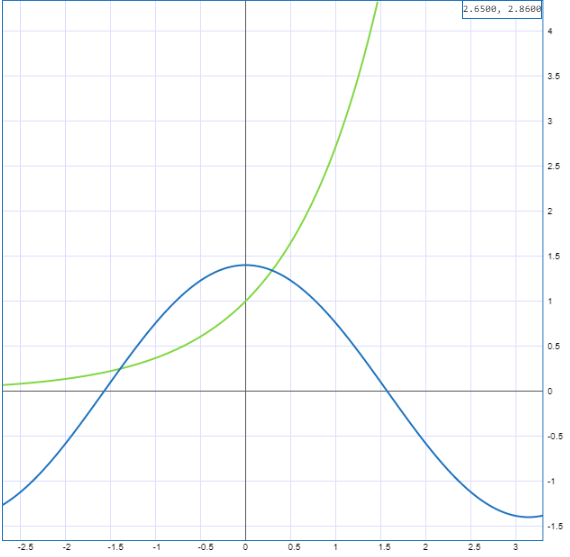
**Постановка задачи.**

Дана функция 1.4 \* cos(x) - exp(x)

требуется вычислить один корень уравнения с заданной точность ԑ=,применяя: метод половинного деления, метод Ньютона, метод простой итерации.

**Локализация корня**

Необходимо найти отрезок [a,b], на котором существует единственный корень данного уравнения. Для этого преобразуем уравнение к равносильному виду и найдем точки пересечения графиков

Очевидно, корень уравнения .

**Метод половинного деления**

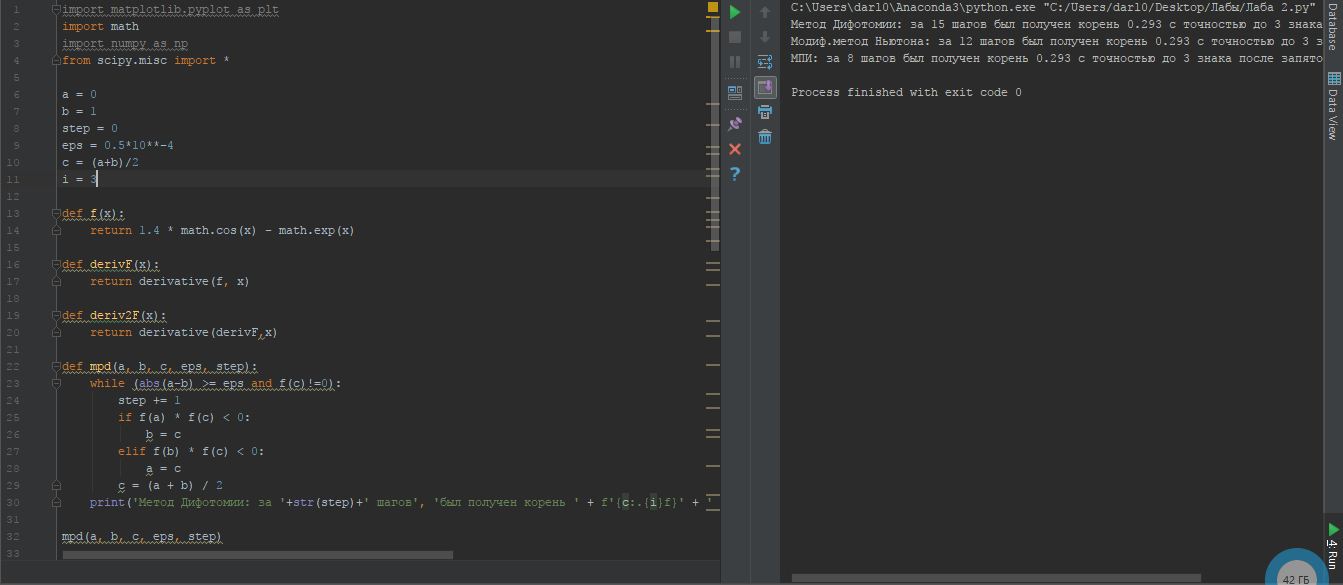
1. Отрезок, на котором существует единственный корень найден.

2.Найдем середину текущего отрезка [a,b], c=т.е. c=

3.Если f(a)\*f(c)<0, то положить b=c, а если f(c)\*f(b)<0, то a=c. В результате находится текущий отрезок локализации корня [a, b], в 2 раза меньше предыдущего

4. Если |b-a|< ԑ=, то процесс завершить и положить приближенным значением корня уравнения середину последнего найденного отрезка, в противном случае переходим к пункту 2.

5)количество итераций считается по формуле: http://matica.org.ua/images/stories/VM/image097.gif ~17.6

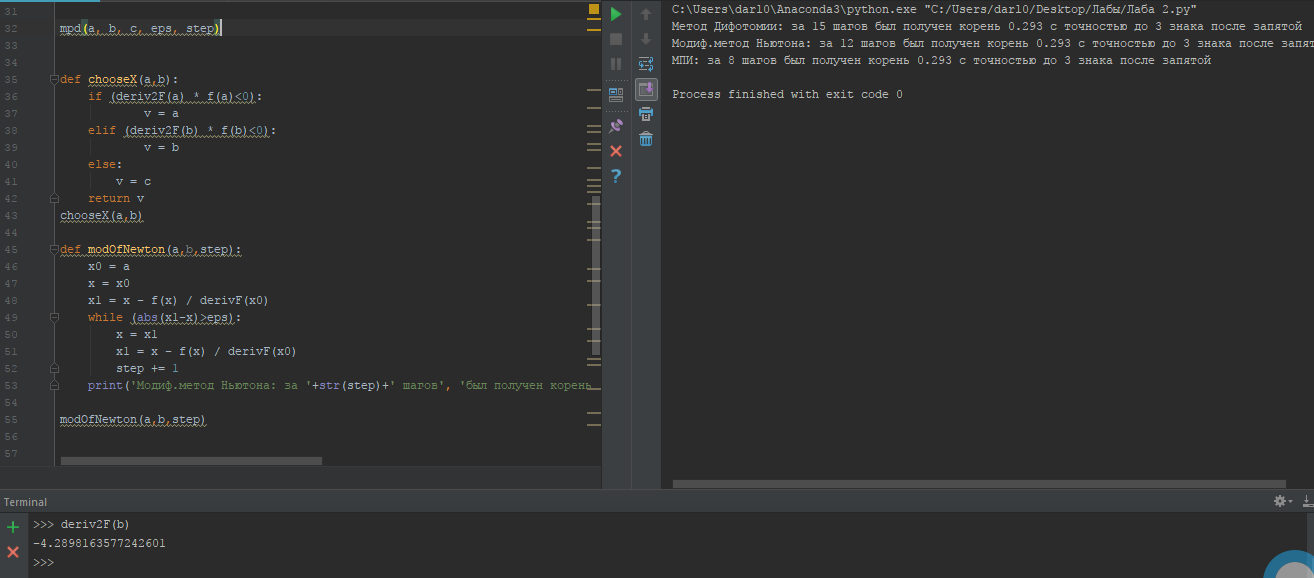
**Приложение**

**Модифицированный метод Ньютона**

Выберем начальное приближение к корню из условия:

Отсюда следует, что =a

Каждое следующее приближение можно вычислить по формуле:

**Приложение**

**Метод простой итерации**

Заменим исходное уравнение f(x)=0 на эквивалентное x=с(x) на отрезке [0;1].

Пусть, x=x+ a\*f(x)=x+ a(1.4 \* cos(x) - exp(x))

Найдем а = , где М=max(f’(x)) m = min(f’(x))

Получим a~-0.408, m~-3,9, M~-1

Чтобы МПИ сходился нужно выполнение условия:

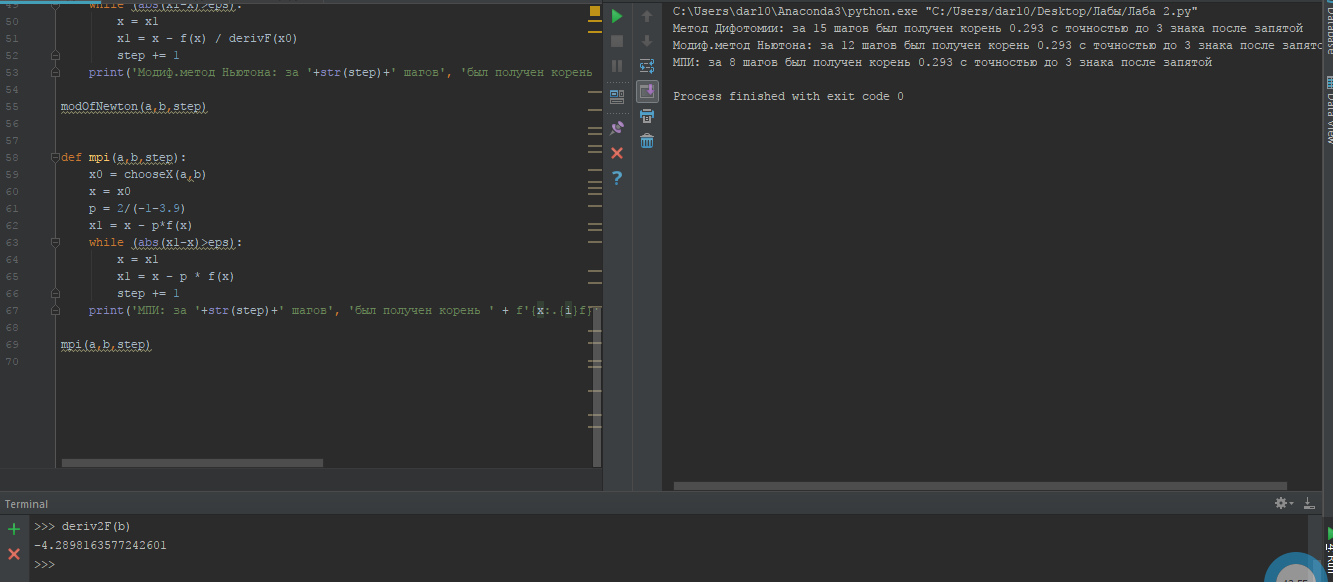
(1)

При x=0,293 и a=0,4 (2) это условие выполняется => Метод простой итерации сходится.

Так же аналитически подсчитаем количество итераций:

q≤0,24 из (1) при (2)

0,5\*<1\* => n > ~ 7

**Приложение**

**Сравнение скоростей сходимости:** корень уравнения на отрезке [0; 1] вычисляется за: 15 шагов методом половинного деления, за 12 шагов Модифицированным методом Ньютона и за 8 шагов методом простой итерации.

**Вывод:**

Метод простой итерации сходятся быстрее других методов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Метод* | *Корень* | *Число итераций(аналит.)* | *Число итераций на пк* |
| *Дихотомии* | 0,293 | ≤17.6 | 15 |
| *Мод метод Ньютона* | 0,293 | -------------------------- | 12 |
| *МПИ* | 0,293 | >7 | 8 |